

# Kajian Fenomenografi Aspek-Aspek Pengetahuan Metakognitif Siswa dalam Penyelesaian Soal-Soal Laju Reaksi

Edi Puriyanto, Mangara Sihaloho, Lukman A.R Laliyo  
Jurusan Pendidikan Kimia  
Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fenomenografi aspek-aspek pengetahuan metakognitif siswa dalam penyelesaian soal-soal laju reaksi. Jenis penelitian ini adalah fenomenologi dengan pendekatan fenomenografi. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Gorontalo, dengan objek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 4 sebanyak 25 orang yang diambil menggunakan teknik sampling jenuh. Instrumen dalam penelitian berupa tes tertulis sebanyak 20 soal dan tes wawancara. Data penelitian diperoleh dari hasil fenomenografi aspek-aspek pengetahuan metakognitif siswa dalam tes tertulis, tes wawancara, dokumentasi dan observasi. Teknik analisis data menggunakan model yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: a) aspek pengetahuan deklaratif siswa rendah dalam penguasaan konsep laju reaksi secara teori; b) aspek pengetahuan prosedural siswa cukup baik dalam penyelesaian soal-soal perhitungan laju reaksi; c) aspek pengetahuan kondisional siswa rendah dalam menjelaskan hubungan konsep laju reaksi dengan persoalan dalam fakta yang ada.

**Kata Kunci** :Fenomenografi, pengetahuan metakognitif dan regulasi metakognitif.

## PENDAHULUAN

Keberhasilan siswa dalam menata struktur kognitifnya relatif dapat diketahui antara lain melalui pengetahuan metakognitifnya dalam penyelesaian suatu masalah. Metakognitif sendiri telah diperkenalkan oleh John Flavell pada tahun 1976 (dalam Livingston, 1997:4), yang menyatakan bahwa “metakognitif merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi seseorang yang melibatkan kesadaran metakognitifnya selama proses pembelajaran berlangsung”.

Kesadaran metakognitif mempengaruhi keberhasilan siswa dalam memecahkan masalah terkait dengan apa yang diketahui dan bagaimana dia melakukannya (Nur'aeni,dkk., 2006:3).

Kesadaran yang dimaksud adalah kesadaran batin yang bukan merupakan perilaku terbuka; kesadaran batin tentang apa yang dapat diketahui dari proses belajar siswa, atau keadaan

kognitif saat siswa belajar, atau merupakan kesadaran konstruksi mental siswa (Hennessey, 2003 dalam Rompayon, dkk. 2010:2)

Flavell lebih lanjut menjelaskan bahwa metakognitif merupakan kesadaran siswa mengenai cara dalam belajar, ditinjau dari kemampuan siswa untuk melihat kesulitan suatu masalah; kemampuan siswa untuk mengamati tingkat pemahaman; kemampuan siswa untuk mengelola informasi demi mencapai tujuan belajar; dan kemampuan siswa untuk menilai kemajuan belajarnya (Jonassen, 2000:14 dalam Lidinillah, 2005:3).

Brown menyatakan bahwa “pengetahuan tentang kognisi mengacu pada apa yang orang tahu tentang kognisi mereka sendiri atau tentang kognisi secara umum. Ini mencakup setidaknya tiga jenis perbedaan kesadaran metakognitif yaitu pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural,

dan pengetahuan kondisional. Pengetahuan deklaratif mengacu pada pengetahuan "*tentang*" berbagai hal. Pengetahuan prosedural mengacu pada pengetahuan "*bagaimana*" untuk melakukan sesuatu. Pengetahuan kondisional mengacu pada pengetahuan "*mengapa*" dan "*kapan*" aspek kognisi digunakan" (dalam Schraw, 1998:114).

Hal ini menarik untuk dikaji secara mendalam mengenai pengetahuan metakognitif siswa terkait dengan penguasaan konsep dalam penyelesaian masalah khususnya masalah-masalah ilmu kimia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian fenomenologi dengan pendekatan fenomenografi, yang bertujuan untuk mengetahui fenomena aspek-aspek pengetahuan metakognitif siswa dalam penyelesaian soal-soal laju reaksi. Subjek dalam penelitian adalah kelas XI IPA SMA Negeri 3 Gorontalo dengan objek penelitian siswa kelas XI IPA 4 sebanyak 25 orang yang diambil dengan teknik sampling jenuh. Instrumen yang digunakan dalam penelitian berupa tes tertulis dan tes bentuk wawancara.

Data dalam penelitian diperoleh dari hasil fenomenografi aspek-aspek pengetahuan metakognitif siswa dalam tes tertulis dan tes wawancara. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman. Dari hasil analisis tersebut dikategorikan fenomena aspek-aspek pengetahuan metakognitif siswa terkait dengan penguasaan konsep laju reaksi dan kesadaran metakognitif dalam penyelesaian soal, berdasarkan aspek pengetahuan deklaratif, aspek pengetahuan prosedural dan aspek pengetahuan kondisional. Wawancara diberikan kepada beberapa siswa berdasarkan fenomena aspek-aspek pengetahuan metakognitif yang ditemukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 25 orang siswa diperoleh 11% aspek-aspek pengetahuan metakognitif siswa yang masuk dalam kategori tidak dapat dijelaskan (TD) karena keterbatasan pengetahuan siswa tentang konsep

laju reaksi, dibuktikan dengan tidak menjawab soal; kemudian diperoleh 68% aspek-aspek pengetahuan metakognitif siswa yang masuk dalam kategori rendah (R) karena penguasaan siswa terhadap konsep yang rendah disertai dengan struktur kognisi siswa tidak tertata dengan baik dalam penguasaan konsep laju reaksi, dibuktikan dengan jawaban yang kurang sesuai dengan teori; dan diperoleh 21 % aspek-aspek pengetahuan metakognitif siswa yang masuk dalam kategori cukup (C) karena penguasaan siswa terhadap konsep laju reaksi yang kurang tertata dengan baik dalam struktur kognisinya, dibuktikan dengan jawaban siswa yang kurang baik dalam teori tetapi cukup baik dalam perhitungan laju reaksi.

Dari hasil analisis diatas, diuraikan fenomena pengetahuan metakognitif siswa dalam penyelesaian soal yang di dasarkan pada uraian jawaban dan kutipan hasil wawancara siswa berdasarkan aspek pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural dan pengetahuan kondisional.

### Fenomena pengetahuan metakognitif responden dengan kode R1-T.

#### a. Fenomena aspek pengetahuan deklaratif responden R1-T

Pada soal pertama berkaitan dengan definisi dari molaritas dan molalitas, responden tidak menjawab soal, karena dia menyatakan kurang mengetahui definisi dari molaritas dan molalitas. Hal ini dikarenakan responden tidak menguasai konsep dengan benar. Fenomena tersebut dapat di lihat melalui kutipan wawancaranya sebagai berikut.

**Penanya** : Apa yang anda ketahui tentang definisi molaritas?

**Siswa** : Untuk definisinya saya kurang memperhatikannya, akan tetapi saya memperhatikan tentang besar kecilnya konsentrasi yang berpengaruh pada cepat atau lambatnya laju reaksi.

**Penanya** : Jadi, anda tidak mengetahui definisi dari molaritas?

**Siswa** : Ya

Berdasarkan fenomena ini, maka pengetahuan responden tentang kognisi (*pengetahuan deklaratif*) terkait definisi molaritas


maupun molalitas tergolong kurang baik atau rendah dalam penguasaan konsepnya. Hal ini menunjukkan bahwa responden kurang menguasai konsep molaritas maupun molalitas secara teoritik.

b. Fenomena aspek pengetahuan prosedural responden R1-T

Pada jawaban ke lima (lihat kode T-5 pada Gambar 1) terkait dengan perhitungan orde reaksi dan tetapan laju reaksi, responden tergolong baik dalam menggunakan cara maupun strategi penyelesaian soal. Hal ini dapat dilihat dari uraian jawabannya pada Gambar 1.

**LEMBAR JAWABAN**

NAMA : Mohamad Handri Tuloli  
NIS : 17704  
HARI/TANGGAL : Rabu, 28 Mei 2014  
SECTION 1 : Pengaruh Konsentrasi Terhadap Laju Reaksi

PARAF SISWA  


T-2  
T-3  
T-4  
T-5

2. Semakin besar konsentrasi suatu zat semakin cepat laju reaksi

3. TIDAK, karena laju reaksi akan lebih cepat saat konsentrasi bertambah. pada kasus no. 3 ini seharusnya "Larutan asam cuka 5% yang dicampurkan / direaksikan pada natrium bikarbonat lebih lambat bereaksi dibandingkan natrium bikarbonat yang direaksikan dengan larutan asam cuka 15%."

4. berkurangnya konsentrasi atau kecilnya konsentrasi suatu zat yang direaksikan pada suatu temperatur dan luas permukaan yang sama, laju reaksi lebih lambat jika dibandingkan dengan suatu zat yang sama, dengan konsentrasi yang lebih tinggi yang direaksikan pada temperatur serta luas permukaan yang sama.

5. a. Orde reaksi terhadap Br:  

$$\left(\frac{0,05}{0,10}\right)^2 = \frac{6}{12}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$2x = 1$$

$$x = \frac{1}{2}$$

b. Orde reaksi terhadap NO:  

$$\left(\frac{0,1}{0,2}\right)^3 = \frac{6}{24}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{4}$$

$$y = 2$$

c. Orde reaksi total =  $2x + y$   

$$= 1 + 2$$

$$= 3$$

d.  $V = k [NO]^2 [Br]^\bullet$

e.  $k = \frac{V}{[NO]^2 [Br]^\bullet}$   

$$= \frac{6}{0,1^2 \times 0,05}$$

$$= \frac{6}{0,01 \times 0,05}$$

$$= \frac{6}{0,0005}$$

$$= \frac{6 \times 10^4}{5}$$

$$= 12 \times 10^3 \text{ l/mol.s}$$

$k = \frac{V}{[NO]^2 [Br]}$   

$$= \frac{6 \text{ mol/l.s}}{[0,1^2] \text{ mol/l} \cdot 0,05 \text{ mol/l}}$$

$$= \frac{6 \times 10^4 \text{ l/s}}{5 \text{ mol/l}}$$

$$= 12 \times 10^3 \text{ l/mol.s}$$

Gambar 1. Hasil tes tertulis responden dengan kode R1-T

Berdasarkan Gambar 1 diatas (*lihat kode T-5*) terlihat bahwa responden cukup baik dalam menggunakan rumus dalam menyelesaikan soal orde reaksi dan tetapan laju reaksi, akan tetapi masih terdapat kekurangan yaitu dia tidak mencantumkan langkah-langkah dalam penyelesaian soal seperti diketahui, ditanyakan, penyelesaian dan satuan dari tetapan laju reaksi. Berikut ini di sajikan salah satu hasil kutipan wawancara responden yang menunjukkan ketidakteraturan aspek pengetahuan prosedural responden dalam penyelesaian soal.

**Penanya** : *Simbol  $y$  tersebut apakah untuk orde reaksi NO?*

**Siswa** : *Ya*

**Penanya** : *Yakin?*

**Siswa** : *Ragu*

**Penanya** : *Karena?*

**Siswa** : *Takut tertukar dengan orde reaksi Br*

**Penanya** : *Untuk satuan tetapan laju reaksi apa?*

**Siswa** : *Saya bingung dengan satuannya*

Fenomena ini menunjukkan bahwa aspek pengetahuan responden terkait dengan cara atau langkah kerja dalam penyelesaian masalah (*pengetahuan prosedural*) belum tertata dengan baik dan belum secara optimal digunakan dalam penyelesaian soal. Karena dalam persoalan ini, responden ragu dengan jawaban yang di utarakan disertai dengan kebingungan dalam menentukan satuan dari tetapan laju reaksi.

*c. Fenomena aspek pengetahuan kondisional responden R1-T*

Pada jawaban ke empat (*lihat kode T-4 pada Gambar 1*), terkait dengan

persoalan teori tumbukkan dalam fakta larutan dengan molaritas tinggi dan rendah, terlihat jika dia tidak menguasai konsep secara teori, sehingga tidak mampu menjelaskan pengaruh tumbukkan antar partikel terhadap laju reaksi dalam larutan dengan konsentrasi tinggi maupun rendah. Fenomena ini dapat di lihat melalui kutipan wawancaranya sebagai berikut.

**Penanya** : *Pernahkah anda mendengar tentang teori tumbukkan?*

**Siswa** : *Belum*

**Penanya** : *Belum pernah diajarkan di kelas?*

**Siswa** : *Pernah diajarkan, mungkin saya lupa.*

Fenomena ini menunjukkan bahwa pengetahuan tentang kognisi responden terkait dengan persoalan teori tumbukkan dalam fakta larutan dengan molaritas tinggi dan rendah (*pengetahuan kondisional*) tergolong rendah, karena dia menyatakan belum mendengar atau lupa akan penjelasan tentang teori tumbukan. Ini membuktikan jika siswa tidak belajar dengan baik mengenai konsep tumbukkan antar molekul sehingga kurang memiliki pengetahuan terkait konsep teori tumbukan.

Oleh karena itu, sesuai dengan fenomena aspek pengetahuan yang telah diuraikan di atas, diperoleh pola aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R1-T) dalam penguasaan konsep laju reaksi yang di sajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Pola aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R1-T)

No.	Konsep	Tingkat Penguasaan Konsep	Aspek pengetahuan metakognitif	Tingkat kesadaran metakognitif dalam pemecahan masalah
1.	Konsentrasi (definisi Molaritas dan molalitas)	Tidak menguasai	Pengetahuan deklaratif	<i>tacit use</i>
2.	Orde reaksi dan tetapan laju reaksi	Baik	Pengetahuan prosedural	<i>strategic use</i>
3.	Teori tumbukkan dalam fakta molaritas tinggi maupun molaritas rendah	Tidak menguasai	Pengetahuan kondisional	<i>tacit use</i>

Berdasarkan pola aspek pengetahuan metakognitif di atas maka aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R1-T) tergolong cukup baik dalam penguasaan konsep dan penyelesaian soal-soal laju reaksi, dengan aspek pengetahuan kognisi tidak tertata dengan baik, serta tingkat kesadaran metakognitif responden dalam pemecahan masalah berada pada tingkat kesadaran *strategic use* (responden menyadari segala sesuatu yang dilakukan dalam memecahkan soal) dan *tacit use* (responden hanya mencoba atau asal menjawab dalam memecahkan soal).

### 1. Fenomena pengetahuan metakognitif responden dengan kode R2-P

#### a. Fenomena aspek pengetahuan deklaratif responden R2-P

Fenomena pada jawaban pertama (lihat kode P-1 pada Gambar 2) terkait dengan definisi dari luas permukaan bidang sentuh, responden memberikan jawaban yang kurang sesuai dengan pertanyaan. Ini menunjukkan jika ada kecenderungan siswa memiliki keterbatasan pengetahuan tentang definisi dari luas permukaan dan kurang menguasai konsep. Hal ini dapat dilihat dari kutipan hasil wawancara responden yang tidak konsisten dalam tes tertulis maupun tes wawancara.

- Jawaban tes tertulis responden :  
*Luas permukaan adalah luas dari suatu tempat.*

- Jawaban tes wawancara responden:

**Penanya** : Apa definisi dari luas permukaan?

**Siswa** : Luas permukaan adalah luas dari suatu benda pada suatu permukaan.

Berdasarkan fenomena ini, maka dari penguasaan konsepnya terindikasi jika pengetahuan responden belum tertata baik mengenai konsep luas permukaan dan laju reaksi dalam struktur kognisinya, terlebih lagi mengenai definisi dari luas permukaan itu sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan jika siswa tersebut tidak belajar dengan baik tentang konsep luas permukaan dan laju reaksi.

#### b. Fenomena aspek pengetahuan kondisional responden R2-P

Fenomena pada jawaban ke empat (lihat kode P-4 pada Gambar 2) terkait dengan teori tumbukkan dalam fakta pelarutan batu pualam berbentuk serbuk dan butiran dalam HCl 2M, terlihat jika dia mengalami kesulitan dalam menjelaskan arti ukuran partikel pereaksi, dibuktikan dengan kata "*volume masih besar*". Hal ini menunjukkan bahwa dia kurang paham dengan arti luas permukaan bidang sentuh. Fenomena ini dapat di lihat dari kutipan wawancaranya sebagai berikut.

**Penanya** : Jika dibandingkan batu pualam butiran dengan yang serbuk dalam HCl 2M, mana yang lebih cepat bereaksi?

**Siswa** : Saya rasa yang butiran

**Penanya** : Yang butiran?

**Siswa** : Ya, karena serbuk belum tentu larut dalam HCl 2M.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, terbukti jika dia keliru dalam memahami luas permukaan bidang sentuh

dari sebuah batu pualam berbentuk serbuk ataupun berbentuk butiran yang direaksikan dengan HCl 2M.

Oleh karena itu, sesuai dengan fenomena aspek pengetahuan yang telah diuraikan di atas, diperoleh pola aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R2-P) dalam penguasaan konsep laju reaksi, yang di sajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pola aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R2-P)

No.	Konsep	Tingkat Penguasaan Konsep	Aspek pengetahuan metakognitif	Tingkat kesadaran metakognitif dalam pemecahan masalah
1.	Luas permukaan (definisi dan pengaruhnya terhadap laju reaksi)	Tidak menguasai	Pengetahuan deklaratif	<i>tacit use</i>
2.	Teori tumbukkan dalam fakta pembakaran kayu dan batu pualam dalam HCl	Tidak menguasai	Pengetahuan kondisional	<i>aware use</i>

Berdasarkan pola aspek pengetahuan metakognitif di atas maka aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R2-P) tergolong rendah dalam penguasaan konsep dan penyelesaian soal-soal laju reaksi disertai aspek pengetahuan yang tidak tertata dengan baik mengenai luas permukaan dan laju reaksi.

Tingkat kesadaran metakognitif responden dalam pemecahan masalah berada pada tingkat *aware use* (responden menyadari segala sesuatu yang dilakukan dalam memecahkan soal) dan *tacit use* (responden hanya mencoba atau asal menjawab dalam memecahkan soal)

**LEMBAR JAWABAN**

**NAMA** : Muhammad Iqbal G.  
**NIS** :  
**HARI/TANGGAL** : 30 Mei 2014  
**SECTION 2** : Pengaruh Luas Permukaan Terhadap Laju Reaksi

**PARAF SISWA**

1. Luas permukaan adalah luas dari suatu tempat.

2. Luas permukaan mempengaruhi laju reaksi karena semakin besar luas permukaan suatu zat maka semakin cepat laju reaksi tetapi sebaliknya semakin kecil luas permukaan suatu benda semakin lambat juga laju reaksi.

3. Saya setuju dengan pendapat itu karena semakin besar luas permukaan semakin cepat laju reaksi dan sebaliknya.

4. Karena pada saat reaksi berbentuk batu atau satu partikel volumenya masih besar sehingga memperlambat proses laju reaksi. Sedangkan pada saat ditumbuk atau itu menjadi terbagi ke dalam beberapa partikel. Volumenya menjadi kecil dan luas permukaannya semakin besar, sehingga mempercepat laju reaksi.

5. Pada saat kayu masih dalam ukuran 1 cm x 1 cm maka reaksi pembakaran yang akan terjadi semakin lambat karena volume dari benda yang terbakar besar dan luas permukaan yang terbakar kecil tetapi saat dibagi 8 maka volume dari benda itu menjadi kecil walaupun menjadi lebih banyak tetapi reaksi pembakaran akan lebih cepat dibandingkan saat masih berukuran 1 cm x 1 cm.

Gambar 2. Hasil tes tertulis responden dengan kode R2-P



## Fenomena pengetahuan metakognitif responden dengan kode R3-O

### a. Fenomena aspek pengetahuan deklaratif responden R3-O

Fenomena pada jawaban pertama (lihat kode R-1 pada Gambar 3) terkait dengan definisi dari suhu, responden keliru dalam mendefinisikan pengertian suhu. Suhu yang dimaksudkan oleh responden adalah pengaruh dari pada suhu terhadap laju reaksi. Ini menunjukkan jika responden kurang teliti dalam menjawab soal, dengan tingkat kesadaran metakognitif dalam pemecahan masalah berada pada tingkat *tacit use* (responden hanya mencoba atau asal dalam menjawab soal). Fenomena ini dapat dilihat dari perbandingan jawaban tes tertulis dengan jawaban tes wawancara siswa sebagai berikut.

- Jawaban tes tertulis responden:

Suhu; dengan meningkatnya suhu, energi kinetik sistem reaksi akan semakin besar, sehingga frekuensi tumbukkan juga akan semakin besar. Sebaliknya

dengan berkurangnya suhu, energi kinetik sistem reaksi akan semakin kecil, sehingga frekuensi tumbukkan juga akan semakin kecil.

Jawaban tes wawancara responden:

**Penanya** : Jelaskan definisi dari suhu?

**Siswa** : Suhu itu tentang temperatur yang menunjukkan panas atau dinginnya suatu keadaan disuatu ruangan atau disuatu tempat.

Berdasarkan fenomena ini, terlihat bahwa pengetahuan responden belum tertata dengan baik mengenai suhu dalam struktur kognisinya. Hal ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan jika responden kurang menguasai konsep suhu dan laju reaksi.

### b. Fenomena aspek pengetahuan prosedural responden R3-O

Fenomena pada jawaban ke lima (lihat kode R-5 pada Gambar 3) terkait dengan perhitungan suhu terhadap laju reaksi, responden keliru dalam menggunakan cara maupun strategi penyelesaian soal. Hal ini dapat dilihat dari uraian jawabannya pada Gambar 3.

**LEMBAR JAWABAN**

NAMA : Daring Nurhalisa Kairupan  
NIS :  
HARI/TANGGAL : Rabu, 28 Mei 2014.  
SECTION 3 : Pengaruh Suhu Terhadap Laju Reaksi

PARAF SISWA

R-2

R-3

R-4

R-5

R-1

2. Semakin tinggi suhu, semakin cepat laju reaksi.  
3. Saya tidak setuju. Karena jika suhu semakin rendah, maka molekul-molekul dalam materi akan semakin lambat bergerak. Akibatnya frekuensi terjadinya tumbukan semakin kecil. Hal ini dapat memperlambat laju reaksi.  
4. Pada air panas, jika semakin tinggi suhu, semakin cepat laju reaksi. Dan pada air dingin, jika semakin rendah suhu, semakin lambat laju reaksi.  
5.  $\frac{20^\circ\text{C}}{50^\circ\text{C}} = \frac{2 \times 10^{-3}}{x}$   
 $= 20^\circ\text{C} \times = 100 \times 10^{-3}$   
 $= x = \frac{100 \times 10^{-3}}{20^\circ\text{C}}$   
 $x = 5 \times 10^{-3} \text{ mol l}^{-1} \text{ s}^{-1}$   
1. Suhu; dengan meningkatnya suhu, energi kinetik sistem reaksi akan semakin besar, sehingga frekuensi tumbukan juga akan semakin besar. Sebaliknya dengan berkurangnya suhu, energi kinetik sistem reaksi akan semakin kecil, sehingga frekuensi tumbukan juga akan semakin kecil.

Gambar 3. Hasil tes tertulis responden dengan kode R3-O

Berdasarkan Gambar 3 diatas (*lihat kode R-5*) terlihat bahwa responden menggunakan cara ataupun strategi penyelesaian soal yang kurang sesuai dengan soal yang di tanyakan. Dalam kasus ini responden menggunakan rumus perbandingan suhu awal dan suhu akhir serta perbandingan laju reaksi awal dengan laju reaksi yang dicari. Berikut ini dapat di lihat kutipan wawancara responden mengenai langkah-langkah dalam penyelesaian soal.

**Penanya** : *Berkaitan dengan soal perhitungan, langkah-langkah seperti apa yang akan anda lakukan dalam penyelesaian soal?*

**Siswa** : *Pertama, saya lihat rumus apa yang akan digunakan. Disini saya menggunakan rumus perbandingan, dimana saya membandingkan suhu awal dengan suhu akhirnya dan kemudian dibandingkan laju reaksi awalnya dengan laju reaksi akhir. Jadi saya mencari laju reaksi berdasarkan perbandingan tersebut.*

**Penanya** : *Cara kerja seperti ini pernah dilihat dimana?*

**Siswa** : *Saya pernah lihat dibuku dan karena saya lihat soalnya seperti perbandingan jadi saya langsung menggunakan rumus seperti ini.*

**Penanya** : *Ada cara yang lain?*

**Siswa** : *Saya rasa hanya menggunakan cara seperti ini.*

Berdasarkan pernyataan ini, ada kecenderungan bahwa responden tidak menguasai konsep perhitungan suhu dan laju reaksi. Karena secara prosedural (*pengetahuan tentang cara atau langkah dalam penyelesaian masalah*) dia tidak memiliki pengetahuan terkait rumus maupun langkah-langkah dalam penyelesaian soal.

**c. Fenomena aspek pengetahuan kondisional responden R3-O**

Fenomena pada jawaban ke empat (*lihat kode R-4 pada Gambar 3*) terkait dengan pengaruh suhu dan laju reaksi dalam fakta percobaan kimia, responden belum dapat menjelaskan pengaruh suhu terhadap laju reaksi dalam air panas maupun air dingin ditinjau dari tumbukkan efektif antar molekul.

Fenomena berbeda ditemukan dari hasil kutipan wawancaranya yang tidak konsisten dalam menjawab soal sebagai berikut.

**Penanya** : *Apakah anda pernah mendengar tentang teori tumbukkan?*

**Siswa** : *Ya,*

**Penanya** : *Jika dikaitkan dengan suhu bisa anda jelaskan?*

**Siswa** : *Semakin tinggi laju dan semakin tinggi suhu maka akan berpengaruh pada frekuensi tumbukkan, karena akan semakin lebih besar. Sehingga laju reaksi akan semakin cepat sedangkan sebaliknya apabila suhu semakin rendah maka frekuensi tumbukkan akan semakin lebih kecil dan laju reaksi akan melambat.*

Berdasarkan pernyataan di atas, responden terlihat lebih baik dalam menjawab soal saat mengikuti tes wawancara, di mana dia mampu menjelaskan hubungan suhu terhadap laju reaksi ditinjau dari tumbukkan antar molekul dalam larutan, akan tetapi kekurangannya adalah jawaban ini tidak di tuliskan oleh responden dalam mengikuti tes tertulis.

Oleh karena itu, sesuai dengan fenomena aspek pengetahuan yang telah diuraikan di atas, diperoleh pola aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R3-O) dalam penguasaan konsep laju reaksi, yang disajikan dalam Tabel 3.



Tabel 3. Pola aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R3-O)

No.	Konsep Laju Reaksi	Tingkat Penguasaan Konsep	Aspek pengetahuan metakognitif	Tingkat kesadaran metakognitif dalam pemecahan masalah
1.	Suhu (definisi suhu)	Rendah	Pengetahuan deklaratif	<i>tacit use</i>
2.	Perhitungan suhu terhadap laju reaksi	Tidak menguasai	Pengetahuan prosedural	<i>tacit use</i>
3.	Teori tumbukkan dalam fakta suhu dan laju reaksi	Rendah	Pengetahuan kondisional	<i>aware use</i>

Berdasarkan pola aspek pengetahuan metakognitif di atas maka aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R3-O) tergolong rendah dalam penguasaan konsep dan penyelesaian soal-soal laju reaksi, disertai aspek pengetahuan kognisi yang tidak tertata dengan baik mengenai suhu dan laju reaksi, serta tingkat kesadaran metakognitif responden dalam pemecahan masalah berada pada tingkat *tacit use* (responden hanya mencoba atau asal menjawab dalam memecahkan soal) dan *aware use* (responden menyadari segala sesuatu yang dilakukan dalam memecahkan soal).

## 2. Fenomena pengetahuan metakognitif responden dengan kode R4-I

### a. Fenomena aspek pengetahuan deklaratif responden R4-I

Fenomena pada jawaban pertama (lihat kode I-1 pada Gambar 4) terkait dengan pengertian katalisator dan inhibitor, responden tidak dapat mendefinisikannya karena keterbatasan pengetahuan yang dimilikinya.

Fenomena ini dapat di lihat melalui kutipan wawancara sebagai berikut.

- Penanya** : Menurut prabowo, definisi katalisator itu apa?
- Siswa** : Katalisator merupakan salah satu dari empat faktor yang mampu menentukan laju dari suatu reaksi.
- Penanya** : Sudah pernah mendengar istilah inhibitor?
- Siswa** : Belum pernah

Berdasarkan pernyataan di atas, terbukti jika responden tidak memiliki pengetahuan tentang konsep katalis atau pengetahuan responden mengenai katalis sangatlah terbatas informasinya. Hal ini menunjukkan bahwa konsep katalis yang dimiliki dalam pengetahuannya kurang dibarengi dengan praktek di dalam laboratorium, sehingga responden tidak tahu tentang inhibitor maupun katalisator.

Fenomena selanjutnya pada jawaban ke dua (lihat kode I-2 pada Gambar 4) terkait dengan pengaruh katalis terhadap laju reaksi. Dalam kasus ini responden tidak dapat menjelaskan pengaruh katalis terhadap laju reaksi, karena pemahaman responden yang sedikit keliru mengenai pengaruh katalis terhadap laju reaksi. hal ini dapat di lihat dari uraian jawaban responden dan kutipan wawancaranya.

- Jawaban tes tertulis responden:

*Katalis, jika katalis semakin besar, maka laju reaksi semakin cepat, jika katalis semakin kecil maka laju reaksi samadengan lambat.*

- Jawaban tes wawancara responden:

- Penanya** : Jelaskan bagaimana pengaruh katalis terhadap laju reaksi?
- Siswa** : Pengaruh katalis dalam laju reaksi adalah apabila katalisnya besar maka laju reaksinya semakin besar sebagaimana 3 faktor lainnya, kemudian apabila katalisnya kecil maka laju reaksinya agak lambat.

Berdasarkan jawaban dan pernyataan di atas, terlihat bahwa pemahaman responden tentang katalis lebih konkrit dengan bentuk besar atau bentuk kecil dari katalisnya, sehingga semakin besar bentuknya maka pengaruhnya pun akan semakin besar terhadap laju reaksinya.

Fenomena selanjutnya pada jawaban ke tiga (lihat kode I-3 pada Gambar 4) terkait dengan pengaruh katalis positif dan katalis negatif terhadap laju reaksi. Dalam kasus ini, responden tidak mampu menjelaskan hubungan antara katalis positif (*katalisator*) maupun katalis negatif (*inhibitor*) dengan energi aktivasi reaksi terhadap laju reaksi. Fenomena ini dapat dibuktikan melalui kutipan hasil wawancara responden sebagai berikut.

**Penanya** : Pernah mendengar istilah katalis positif dan katalis negatif?

**Siswa** : Belum

**Penanya** : Tentang energi aktivasi apakah

pernah mendengarnya?

**Siswa** : Pernah, tapi sudah lupa

Berdasarkan pernyataan di atas, responden menyatakan bahwa dirinya pernah mendengar istilah energi aktivasi, akan tetapi istilah katalis negatif maupun negatif belum pernah di dengar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum pernah belajar tentang katalis negatif maupun katalis positif, jika demikian /maka siswa tersebut belum pernah mendengarkan istilah dan penjelasan dari energi aktivasi.

#### b. Fenomena aspek pengetahuan kondisional responden R4-I

Fenomena pada jawaban ke empat (lihat kode I-4 pada Gambar 4) terkait dengan pengaruh katalis KI terhadap laju reaksi penguraian  $H_2O_2$ . Dari jawabannya, terlihat bahwa responden tidak memahami serta tidak menguasai konsep katalis terhadap laju reaksi, terlebih lagi mengenai konsep energi aktivasi.

### LEMBAR JAWABAN

**NAMA** : Noh. Pradono Malib  
**NIS** : 17700  
**HARI/TANGGAL** : Rabu / 28 Mei 2014  
**SECTION 4** : Pengaruh Katalis Terhadap Laju Reaksi

PARAF SISWA

I-1 → 1. katalis merupakan suatu yang dapat mempengaruhi pada laju reaksi

I-2 → 2. katalis, jika katalis semakin besar, maka laju reaksi semakin cepat, jika katalis semakin kecil maka laju reaksi = lambat.

I-3 → 3. salah → berdasarkan argumen no 2.

I-4 → 4. katalis adalah suatu zat yang membantu mempercepat laju reaksi tanpa dikonsumsi. katalis adalah suatu zat yang membantu mempercepat laju reaksi tanpa dikonsumsi.

I-5 → 5. katalis adalah suatu zat yang membantu mempercepat laju reaksi tanpa dikonsumsi.

Gambar 4. Hasil tes tertulis responden dengan kode R4-I

Fenomena menarik ditemukan saat wawancara dilakukan dengan responden terkait dengan cara dia menjawab soal, berikut disajikan kutipan wawancaranya.

**Penanya** : Terkait dengan soal-soal seperti ini, bagaimana anda menjawab soal dari nomor 1 sampai nomor 5?

**Siswa** : Untuk soal-soal seperti ini, saya mengandalkan logika berdasarkan pemaparan, tapi untuk materi yang lebih pasti saya belum bisa ...

**Penanya** : Jadi semuanya dijawab menggunakan logika pengamatan?

**Siswa** : Ya

Berdasarkan uraian di atas, maka responden merupakan salah satu gambaran

dari siswa yang selama belajarnya tidak pernah serius dalam menerima materi, sehingga dia tidak menguasai konsep atau memiliki keterbatasan pengetahuan tentang konsep laju reaksi dilihat dari aspek-aspek pengetahuan metakognitifnya.

Oleh karena itu, sesuai dengan fenomena aspek pengetahuan yang telah diuraikan di atas, diperoleh pola aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R4-I) dalam penguasaan konsep laju reaksi, yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Pola aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R4-I)

No.	Konsep Laju Reaksi	Tingkat Penguasaan Konsep	Aspek pengetahuan metakognitif	Tingkat kesadaran metakognitif dalam pemecahan masalah
1.	Katalis (definisi katalis dan pengaruhnya terhadap laju reaksi)	Tidak menguasai	Pengetahuan deklaratif	<i>tacit use</i>
2.	Energi aktivasi dalam fakta penguraian $H_2O_2$ dengan katalis KI	Tidak menguasai	Pengetahuan kondisional	<i>tacit use</i>

Berdasarkan pola aspek pengetahuan metakognitif di atas maka aspek pengetahuan metakognitif responden dengan kode (R4-I) tergolong rendah dan kurang baik dalam penguasaan konsep serta penyelesaian soal-soal laju reaksi, disertai aspek pengetahuan

kognisi yang tidak tertata dengan baik mengenai katalis dan laju reaksi, serta tingkat kesadaran metakognitif responden dalam pemecahan masalah berada pada tingkat *tacit use* (responden hanya mencoba atau asal menjawab dalam memecahkan soal).

Ringkasan dari fenomena aspek pengetahuan metakognitif yang telah di kemukakan diatas, dapat di lihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan fenomena aspek pengetahuan metakognitif siswa

No.	Konsep Laju Reaksi	Temuan Aspek Pengetahuan Metakognitif Siswa			Tingkat kesadaran metakognitif siswa dalam pemecahan masalah
		Aspek deklaratif	Aspek prosedural	Aspek kondisional	
1.	Konsentrasi	Penguasaan konsep rendah mengenai definisi molaritas dan molalitas, serta pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi	Penguasaan konsep perhitungan laju reaksi cukup baik mengenai orde reaksi dan tetapan laju reaksi	Penguasaan konsep yang rendah mengenai konsep teori tumbukkan terkait fakta molaritas terhadap laju reaksi	<i>strategic use</i> (responden menyadari segala sesuatu yang dilakukan dalam memecahkan soal) dan <i>tacit use</i> (responden hanya mencoba atau asal menjawab dalam memecahkan soal)

2.	Luas permukaan	Penguasaan konsep rendah mengenai definisi luas permukaan, dan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi	--	Penguasaan konsep rendah mengenai konsep teori tumbukkan terkait fakta pembakaran kayu terhadap laju reaksi	<i>aware use</i> (responden menyadari segala sesuatu yang dilakukan dalam memecahkan soal) dan <i>tacit use</i> (responden hanya mencoba atau asal menjawab dalam memecahkan soal)
3.	Suhu	Penguasaan konsep rendah mengenai definisi suhu, dan pengaruh suhu terhadap laju reaksi	Penguasaan konsep perhitungan laju reaksi rendah mengenai pengaruh suhu terhadap laju reaksi	Penguasaan konsep rendah mengenai konsep teori tumbukkan terkait fakta pelarutan vitamin C pada suhu tinggi dan suhu rendah terhadap laju reaksi	<i>tacit use</i> (responden hanya mencoba atau asal menjawab dalam memecahkan soal) dan <i>aware use</i> (responden menyadari segala sesuatu yang dilakukan dalam memecahkan soal)
4.	Katalis	Penguasaan konsep rendah mengenai definisi katalisator dan inhibitor, serta pengaruh katalis terhadap laju reaksi	--	Penguasaan konsep rendah mengenai energi aktivasi terhadap terkait fakta penguraian H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> dengan KI terhadap laju reaksi	<i>tacit use</i> (responden hanya mencoba atau asal menjawab dalam memecahkan soal)

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh simpulan dari fenomenografi aspek-aspek pengetahuan metakognitif siswa dalam penyelesaian soal-soal laju reaksi sebagai berikut:

- Aspek pengetahuan deklaratif siswa (*pengetahuan tentang kognisi terkait dengan konsep*) rendah dalam penguasaan konsep laju reaksi secara teori;
- Aspek pengetahuan prosedural siswa (*pengetahuan tentang cara atau langkah dalam penyelesaian masalah*) cukup baik dalam penyelesaian soal-soal perhitungan laju reaksi;
- Aspek pengetahuan kondisional siswa (*pengetahuan tentang kognisi terkait dengan konsep yang dikaitkan dengan persoalan dalam fakta*) rendah dalam menjelaskan hubungan konsep laju reaksi dengan persoalan dalam fakta yang ada.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas maka dapat diutarakan beberapa saran sebagai berikut.

- Guru dalam mengajarkan konsep kimia harus sesuai dengan fakta dan dipraktikkan di dalam laboratorium, agar penataan struktur kognitif siswa dapat terbentuk dengan baik dalam penguasaan konsep.
- Guru diharapkan dapat menerapkan model pembelajaran strategi metakognitif dalam pembelajaran di kelas, agar siswa dapat melatih kesadaran kognitifnya dalam belajar serta banyak menggunakan strategi belajar yang disukainya.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengetahuan metakognitif dan kemampuan regulasi metakognitif siswa dalam pemecahan masalah konsep- konsep kimia yang rumit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lidinillah D. A. Muis. 2005. Perkembangan Metakognitif Dan Pengaruhnya Pada Kemampuan Belajar Anak. [http://file.upi.edu/direktori/kd\\_tasikmalaya/dindin\\_abdul\\_muiiz\\_lidinillah\\_\(kd\\_tasikmalaya\)\\_197901132005011003/132313548%20%20dindin%20abdul%20muiiz%20lidinillah/Self-Monitoring%20Metacognition.pdf](http://file.upi.edu/direktori/kd_tasikmalaya/dindin_abdul_muiiz_lidinillah_(kd_tasikmalaya)_197901132005011003/132313548%20%20dindin%20abdul%20muiiz%20lidinillah/Self-Monitoring%20Metacognition.pdf). 12 Maret 2014 pukul (09:45)
- Livingston, J.A. 1997. Metacognition An Overview. [http://www.ttuhs.edu/sop/faculty/compass/Definition\\_of\\_METACOGNITION.pdf](http://www.ttuhs.edu/sop/faculty/compass/Definition_of_METACOGNITION.pdf). 22 Agustus 2014 (11:51)
- Nur'aeni L. Epon, Suryana Yusuf dan Lidinillah Dindin Abdul Muis. 2006. Penggunaan Instrumen Monitoring Diri Metakognisi untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Menerapkan Strategi Pemecahan Masalah Matematika. [http://file.upi.edu/Direktori/kd\\_tasikmalaya/dindin\\_abdul\\_muiiz\\_lidinillah\\_\(kd\\_tasikmalaya\)\\_197901132005011003/132313548%20%20dindin%20abdul%20muiiz%20lidinillah/Self-Monitoring%20Metacognition.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/kd_tasikmalaya/dindin_abdul_muiiz_lidinillah_(kd_tasikmalaya)_197901132005011003/132313548%20%20dindin%20abdul%20muiiz%20lidinillah/Self-Monitoring%20Metacognition.pdf). 12 Maret 2014 pukul (09:45)
- Rompayom, Patcharee., Chinda, Tambunchong., Somson, Wongyounoi., Precharn, Dechsri. 2010. The Development of Metacognitive inventory to Measure Students' Metacognitive Knowledge Related to Chemical Bonding Konseption. *Paper presented at IAEA*. <http://selectscore.com/fullpaper/221.pdf>. 13 Maret 2014 (09:27)
- Schraw, Gregory. 1998. Promoting General Metacognitive Awareness. *Instructional Science* 26: 113-125. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. <http://wiki.biology-scholars.org/@api/deki/files/87/=schraw1998-meta.pdf>. 22 Agustus 2014 (11:25)